

PAT-NO: JP02001241617A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001241617 A  
TITLE: COMBUSTION EQUIPMENT  
PUBN-DATE: September 7, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAGAI, ITSUO	N/A
WAKATA, TAKESHI	N/A
SHIMAZU, MASAHIKO	N/A
HIROYASU, MASARU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NORITZ CORP	N/A

APPL-NO: JP2000052402

APPL-DATE: February 28, 2000

INT-CL (IPC): F23D014/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a combustion equipment in which deformation due to heat is prevented and a stable flame condition is always provided.

SOLUTION: A combustion equipment 50 comprises burners (combustion devices) 1 disposed parallel with each other in a case 4. Each burner 1 is composed of a combustion tube body 2, two boards of rich mixture-passing part 3 and a burner port member 5. Recess grooves 27 are provided on the external plate 25 of the rich mixture-passing part 3. The secondary air flows in the gap formed of burners 1. Although the secondary air flows in the recess grooves 21, it reaches the port side. Even when the gap 37 between the burners 1 is narrowed by thermal deformation, at least the part of the groove 27 is ensured for ventilation, accordingly a cooling performance due to minimum air flow is ensured, the thermal deformation is limited in a certain bound, and does not develop excessively.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-241617

(P2001-241617A)

(43) 公開日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 3 D 14/08

識別記号

F I

F 2 3 D 14/08

テマコード(参考)

E 3 K 0 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-52402(P2000-52402)

(22) 出願日 平成12年2月28日(2000.2.28)

(71) 出願人 000004709

株式会社ノーリツ

兵庫県神戸市中央区江戸町93番地

(72) 発明者 永井 逸夫

兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会  
社ノーリツ内

(72) 発明者 若田 武志

兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会  
社ノーリツ内

(74) 代理人 100100480

弁理士 藤田 隆

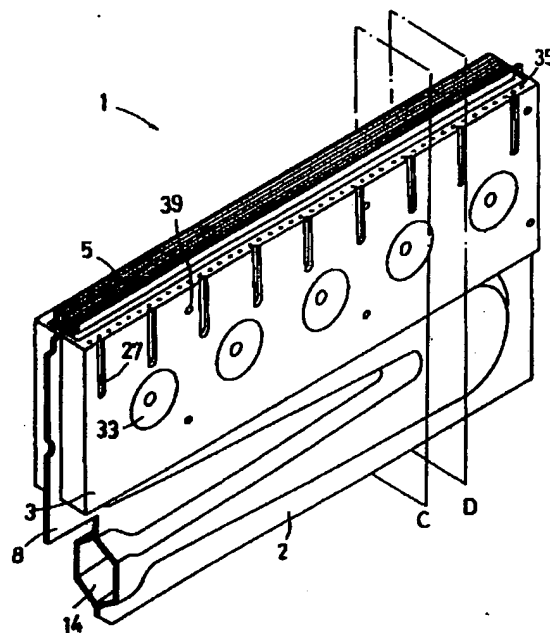
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼装置

(57) 【要約】

【課題】 熱による変形を防止して火炎の状態が常に安定した燃焼装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 燃焼装置50は、バーナ(燃焼装置)1が、ケース4に並列に並べて配されたものである。バーナ1は、燃焼管本体2と、2枚の濃混合ガス通過部3および、炎孔部材5によって成る。濃混合ガス通過部3の外面板25に、凹溝27が設けられている。二次空気は、バーナ1同士によって形成される空隙を流れる。二次空気は、凹溝37の中を流れても炎孔側に至る。熱変形によりバーナ1間の空隙37が狭くなっても、少なくとも凹溝27の部分だけは通気性が確保される。そのため最低限の空気流による冷却性能は確保され、変形はある程度の範囲で止まり、過度に進行しない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炎孔と、炎孔に燃焼ガスを導くガス通過部を有し、当該ガス通過部は金属板で囲まれて形成された流路であり、ガス通過部の側部に空気流路が形成された燃焼装置において、ガス通過部の空気流路に面した金属板には、空気の流れ方向に沿って凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項2】 高濃度の燃焼ガスを噴射する濃ガス炎孔と、低濃度の燃焼ガスを噴射する淡ガス炎孔を有し、前記濃ガス炎孔に高濃度の燃焼ガスを導く濃ガス通過部と、前記淡ガス炎孔に低濃度の燃焼ガスを導く淡ガス通過部を備えた燃焼装置において、濃ガス通過部と淡ガス通過部の少なくともいずれかは金属板で囲まれて形成された流路であり、当該流路を形成する金属板に、凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項3】 高濃度の燃焼ガスを噴射する濃ガス炎孔と、低濃度の燃焼ガスを噴射する淡ガス炎孔を有し、前記濃ガス炎孔に高濃度の燃焼ガスを導く濃ガス通過部と、前記淡ガス炎孔に低濃度の燃焼ガスを導く淡ガス通過部が隣接して設けられた燃焼装置において、濃ガス通過部は金属板で囲まれて形成された流路であり、淡ガス通過部は前記濃ガス通過部の流路を構成する金属板の外側部分と他の金属板との間によって形成され、濃ガス通過部を形成する金属板に、凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項4】 濃ガス通過部又は淡ガス通過部に隣接して空気流路又はガス流路が形成され、金属板には、隣接する空気流路又はガス流路の空気又はガスの流れ方向に沿って凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする請求項2又は3に記載の燃焼装置。

【請求項5】 凹溝又は突条の一部又は全部は、炎孔の位置まで至っていることを特徴とする請求項1又は4に記載の燃焼装置。

【請求項6】 流路を形成する金属板には、ガスの流れ方向に対して交差する方向に凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の燃焼装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃焼装置に関するものであり、特に小型ボイラーや給湯装置への適用が好適な燃焼装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 燃焼装置は、ボイラーや給湯装置の主要な構成部品であり、工場はもとより、一般家庭にも広く普及している。ところで、近年酸性雨による環境破壊が深刻な社会問題となり、NO<sub>x</sub>（窒素酸化物）の総排出量を減少させることが急務となっている。そこで、家庭用等の小型の燃焼装置についても、NO<sub>x</sub>の発生を極力減少させる工夫が要求されている。

【0003】 小型の燃焼装置の分野でNO<sub>x</sub>を減少させる対策としては、燃料ガスを希薄な状態で燃焼させる方法が考えられる。ところが燃料ガスを希薄にして燃焼させると火炎がリフトし、どうしても火炎が不安定になる。そこでこの対策として濃淡燃焼と称される燃焼方式の採用が目ざされている。以下、従来技術の燃焼装置について説明する。なおバーナと燃焼装置は本来同義語であり、請求項等の「燃焼装置」の語は「バーナ」を含むが、説明を簡単にするために、従来技術の説明及び実施形態の説明では、炎孔と一体の部材を「バーナ」と称し、複数の「バーナ」がケースに収容されたものを「燃焼装置」と称する。図14は、従来技術における濃淡燃焼方式を採用するバーナの斜視図である。図15は、図14のバーナの分解斜視図である。図16は、従来技術の燃焼装置の平面図であり、図14のバーナをケースに収納した状態を示す。

【0004】 従来技術の燃焼装置100で使用されるバーナ100は、図14の様に燃焼管本体102と、2個の濃混合ガス通過部103および、炎孔部材105によって構成される。燃焼管本体102及び2個の濃混合ガス通過部103は、いずれも一枚の鋼板をプレスして表面に凹凸を有する展開図形を成形し、これを曲げ加工した後スポット溶接によって接合されたものである。燃焼管本体102及び2個の濃混合ガス通過部103は、いずれも金属板の凹凸形状同士によって形成される空隙がガス流路として機能する。

【0005】 バーナ100は、燃焼管本体102を中心として、左右に濃混合ガス通過部103が配置され、さらに燃焼管本体102の上部であって、濃混合ガス通過部103の間に炎孔部材105が装着されたものである。また燃焼管本体102と濃混合ガス通過部103が組み合った状態では、燃焼管本体102の孔106が、濃混合ガス通過部103の孔107と連通する。また炎孔部材105は、濃混合ガス通過部103の内壁部108同士によって挟まれた空間であって、燃焼管本体102の頂部から少し離れた位置にある。

【0006】 濃混合ガスの一部は、孔106から濃混合ガス通過部103に入って上昇し、頂部にある炎孔110から外部に噴射される。

【0007】 一方濃混合ガスの多くは、燃焼管本体102と濃混合ガス通過部103の間で構成される淡混合ガス流路に放出されて上昇し空気と混合されて濃度の低い淡混合ガスとなって、炎孔部材105の溝内に入り、炎孔から外部に噴射される。

【0008】 燃焼装置120は、図16の様にケース111にバーナ100を多数並べて配置したものである。またバーナ100同士の間は、僅かに隙間112が設けられる。そして前記した様に炎孔部材105から淡混合ガスが噴射されて主炎が発生し、その周囲に設けられた炎孔110からは濃混合ガスが噴射されて補炎が発生す

る。またバーナ100同士の隙間112からは、空気が噴射される。バーナ100同士の隙間112から噴射される空気は、主炎及び補炎の二次空気として機能する他、バーナ100を冷却して熱変形を防ぐ機能を果たす。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本出願人が先に提案したバーナ100及びこれを使用した燃焼装置120は、燃料供給系統が簡単であり、且つ設置空間を要せず、好ましいものである。しかしながら、従来技術の燃焼装置120は、着火から時間が経過すると、燃焼状態が変化

する欠点があった。  
【0010】この原因を調査したところ、着火から暫くすると、燃焼装置120を構成するバーナ100自体の温度が上昇し、バーナ100が変形するためであった。即ちバーナ100は、直接火炎と接するため、着火により自己の温度が上昇することは避けられない。そのため

従来技術のバーナ100は、着火から時間が経過すると、自己の温度が上昇し、濃混合ガス通過部103等が伸びる。そしてバーナ100は、ケース111によって全長が規制されるので、温度の上昇によって濃混合ガス通過部103は横に膨らみ、隙間112が小さくなってしまい、部分的にはバーナ100同士が接して隙間112が無くなる。そのため二次空気が不足し、火炎が不安定となってCOが増加してしまう。

【0011】また前記した様に、バーナ100同士の隙間112を流れる空気は、バーナ100を冷却する機能も果たしているから、隙間112が小さくなって隙間112を流れる空気量が減少すると、バーナ100がさらに昇温し、変形が進んでしまう。この様に、従来技術のバーナ100及び燃焼装置120は、バーナ100が加熱されることにより、冷却機能が低下し、さらにバーナ100の温度が上昇するという悪循環を起こす問題があった。

【0012】また従来技術においては、バーナ100同士の隙間を流れる空気が、燃焼装置を冷却する機能を持つが、バーナ100の寸法のばらつき等によって、バーナ100同士の間に十分な隙間ができない場合もあり、バーナ100同士の間に十分な空気が確保できない場合もあった。

【0013】本発明は、従来技術の上記した問題点に着目し、従来技術を改良し、熱による変形を防止して火炎の状態が常に安定した燃焼装置を提供することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】そして、上記した課題を達成するための請求項1に記載の発明は、炎孔と、炎孔に燃焼ガスを導くガス通過部を有し、当該ガス通過部は金属板で囲まれて形成された流路であり、ガス通過部の側部に空気流路が形成された燃焼装置において、ガス通

過部の空気流路に面した金属板には、空気の流れ方向に沿って凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする燃焼装置である。なお、本欄において「燃焼装置」とはバーナを含む概念である。

【0015】本発明の燃焼装置では、流路を形成する金属板に凹溝又は突条が設けられている。そのため流路を構成する金属板は、凹溝又は突条によって補強され、変形が阻止される。また本発明の燃焼装置では、凹溝又は突条はガス通過部の空気流路に面した金属板に設けられており、且つ凹溝又は突条の方向は空気の流れに沿っている。即ち凹溝又は突条の方向は空気の流れに対して略平行である。そのため本発明の燃焼装置では、空気が前記した凹溝又は突条を流れ、金属板を冷却する。

【0016】また同様の課題を解決するための請求項2に記載の発明は、高濃度の燃焼ガスを噴射する濃ガス炎孔と、低濃度の燃焼ガスを噴射する淡ガス炎孔を有し、前記濃ガス炎孔に高濃度の燃焼ガスを導く濃ガス通過部と、前記淡ガス炎孔に低濃度の燃焼ガスを導く淡ガス通過部を備えた燃焼装置において、濃ガス通過部と淡ガス通過部の少なくともいずれかは金属板で囲まれて形成された流路であり、当該流路を形成する金属板に、凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする燃焼装置である。

【0017】本発明の燃焼装置は、濃淡燃焼方式を採用するものであり、高濃度の燃焼ガスを噴射する濃ガス炎孔と、低濃度の燃焼ガスを噴射する淡ガス炎孔を有し、前記濃ガス炎孔に高濃度の燃焼ガスを導く濃ガス通過部と、前記淡ガス炎孔に低濃度の燃焼ガスを導く淡ガス通過部を備える。そして本発明の燃焼装置では、濃ガス通過部と淡ガス通過部の少なくともいずれかは金属板で囲まれて形成された流路であり、当該流路を形成する金属板に、凹溝又は突条が設けられている。そのため流路を構成する金属板は、凹溝又は突条によって補強され、変形が阻止される。

【0018】またさらに同様の課題を解決するための請求項3に記載の発明は、高濃度の燃焼ガスを噴射する濃ガス炎孔と、低濃度の燃焼ガスを噴射する淡ガス炎孔を有し、前記濃ガス炎孔に高濃度の燃焼ガスを導く濃ガス通過部と、前記淡ガス炎孔に低濃度の燃焼ガスを導く淡ガス通過部が隣接して設けられた燃焼装置において、濃ガス通過部は金属板で囲まれて形成された流路であり、淡ガス通過部は前記濃ガス通過部の流路を構成する金属板の外側部分と他の金属板との間によって形成され、濃ガス通過部を形成する金属板に、凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする燃焼装置である。

【0019】本発明の燃焼装置についても濃淡燃焼方式を採用するものであり、高濃度の燃焼ガスを噴射する濃ガス炎孔と、低濃度の燃焼ガスを噴射する淡ガス炎孔を有し、前記濃ガス炎孔に高濃度の燃焼ガスを導く濃ガス通過部と、前記淡ガス炎孔に低濃度の燃焼ガスを導く淡

10

20

30

40

50

ガス通過部を備える。そして本発明の燃焼装置では、濃ガス通過部を形成する金属板に、凹溝又は突条が設けられている。そのため濃ガス通過部を構成する金属板は、凹溝又は突条によって補強され、変形が阻止される。

【0020】また請求項4に記載の発明は、濃ガス通過部又は淡ガス通過部に隣接して空気流路又はガス流路が形成され、金属板には、隣接する空気流路又はガス流路の空気又はガスの流れ方向に沿って凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする請求項2又は3に記載の燃焼装置である。

【0021】本発明の燃焼装置では、隣接する空気流路又はガス流路の空気又はガスの流れ方向に沿って凹溝又は突条が設けられている。そのため燃焼装置では、空気又はガスが前記した凹溝又は突条を流れ、金属板を冷却する。

【0022】さらに請求項5に記載の発明は、凹溝又は突条の一部又は全部は、炎孔の位置まで至っていることを特徴とする請求項1又は4に記載の燃焼装置である。

【0023】本発明の燃焼装置では、凹溝又は突条の一部又は全部は、炎孔の位置まで至っている。そのため隣接する空気流路又はガス流路を流れる空気等が、確実に炎孔部にまで至る。なお凹溝又は突条は、炎孔の位置まで至っているものと、炎孔の位置まで至っていないものとが混在していてもよい。

【0024】また請求項6に記載の発明は、流路を形成する金属板には、ガスの流れ方向に対して交差する方向に凹溝又は突条が設けられていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の燃焼装置である。

【0025】本発明の燃焼装置では、流路を形成する金属板には、ガスの流れ方向に対して交差する方向に凹溝又は突条が設けられている。ガスの流れ方向に対して交差する方向に設けられた凹溝又は突条は、金属板の変形をより効率よく阻止することができる。即ち燃焼装置における熱変形は、ガスの流れ方向に対して交差する方向における変形がより顕著であり、一般に燃焼装置の金属板は、ガスの流れ方向の線を中心として反る。これに対して本発明の燃焼装置は、ガスの流れ方向に対して交差する方向に凹溝又は突条が設けられているので、金属板が反りにくい。

【0026】

【発明の実施の形態】以下さらに本発明の具体的実施形態について説明する。尚以下の説明では、上下とは、燃焼装置1を炎孔を上にして設置した状態を基準とする。図1は、本発明の具体的実施形態における燃焼装置の斜視図である。図2は、図1の燃焼装置をケースに収納した場合の平面図である。図3は、図1の燃焼装置の分解斜視図である。図4は、燃焼管本体の正面図(b)と平面図(a)である。図5は、濃混合ガス通過部の正面図(b)と平面図(a)および背面図(c)である。図6は、図1のC平面での断面図である。図7は、図1のD

平面での断面図である。図8は、一方の濃混合ガス通過部と炎孔部材を外した状態での燃焼装置の斜視図である。図9は、図1の燃焼装置の一部断面斜視図である。図10乃至13は、本発明の他の実施形態の燃焼装置の一部断面斜視図である。

【0027】本実施形態のバーナ(燃焼装置)1は、図2の様に、ケース4に並列に配されて一個の燃焼装置50を構成するものである。バーナ1は、図3の様に燃焼管本体2と、2枚の濃混合ガス通過部3および、炎孔部材5によって成る。燃焼管本体2は、一枚の鋼板をプレスして表面に凹凸を有する展開図形を成形し、これを曲げ加工した後スポット溶接によって接合されたものであり、金属板に囲まれた流路を形成するものである。

【0028】組み立て後の燃焼管本体2の形状は、図4(b)の様な正面図8と、これに対称形状の裏板9が重ね合わされたものである。燃焼管本体2の外観は平たい形をしており、頂部2.2を有し、周囲はガスが漏れない様に閉塞されている。そして内部には正面図8と裏板9の間によって一連の気体流路が形成されている。即ち正面図8と裏板9の凹凸が合致する部分では、金属板同士が隙間を形成して配列された状態となっており、この隙間によって気体流路が形成される。

【0029】本実施形態で採用する燃焼管本体2では、気体流路は、大きく分けて混合部11と、導通部12と、放出部13からなる。気体流路の入口から説明すると、バーナ1の下側角には、図1、図3、図4の様に、燃料ガス導入孔14が開口している。そして燃料ガス導入孔14の内部は、断面積が次第に大きくなり、さらに流路は大きく方向を変えて混合部11が形成されている。混合部11の末端は、燃焼管本体2の中程の高さの位置の長手方向全域に渡って延びている。そして導通部12は、混合部11の末端と、放出部13を繋ぐものであり、混合部11の末端に連続し、燃焼管本体2の長手方向全域に渡って延びている。導通部12の断面積、即ち当該部分での正面図8と裏板9の隙間は、図6、図7に示すように小さい。

【0030】放出部13は、燃焼管本体2の上端部に位置し、長手方向全域に渡って延びている。放出部13の断面積、言い換えれば当該部分での正面図8と裏板9の隙間は、図6、図7の様に大きい。放出部13の外表面には、正面図8と裏板9の双方に、それぞれ5か所の突出部(外側に向かって突出する突起)15が設けられている。そして突出部15には、それぞれ一つずつ孔16が設けられている。この孔16は、バーリング加工によって形成されたものであり、縁が正面図8等の表面から垂直に立っている。

【0031】放出部13の外表面の内、その他の平坦部18は、外側から見て、突出部15よりも凹んでおり、当該部分にも孔20が設けられている。孔20は、前記した突出部15の孔16よりも小さい。平坦部18の孔

20は、端部を除いて平坦部18にそれぞれに4個ずつ設けられている。放出部13の頂部22には開口は無い。

【0032】次に濃混合ガス通過部3の構造について説明する。濃混合ガス通過部3も、前記した燃焼管本体2と同様に、一枚の銅板をプレスして凹凸を有する展開図形を成形し、これを曲げ加工したものであり、金属板に囲まれた流路を形成するものである。

【0033】尚図5は、濃混合ガス通過部3の正面図(b)と平面図(a)および背面図(c)であるが、図5では濃混合ガス通過部3の裏表面の内、内部に入る方を正面図として表している。濃混合ガス通過部3は、図5、6、7の様に、金属製の内面板23と外面板25とが隙間をおいて配置され、面積の狭い頂部34を備え、他の周囲はガスが漏れない様に折り返されたものである。また濃混合ガス通過部3の頂部34には、補炎の炎孔35が一行に配置されている。そして内面板23と外面板25との隙間によって濃混合ガス通過部3の内部に

気体流路が形成されている。即ち濃混合ガス通過部3は、その内部の全域が、下から上に向かう気体流路として機能する。

【0034】濃混合ガス通過部3の内面板23と外面板25は、いずれも全体形状が凹状をしており、長手方向の両端にはフランジ部24が設けられ、内面板23と外面板25は当該フランジ部24で接している。濃混合ガス通過部3の内面板23の凹所には、図5(b)の様に複雑な形状の突条26、28、30が設けられている。即ち内面板23の上部には、ガスの流れ方向に平行に、多数の凹溝32が等間隔に形成されている。また、内面板23には短方向に延びる5条の突起26が等間隔に設けられている。

【0035】さらに5条の突条26の下側を長手方向に連続させる比較的高さの低い突条28が設けられている。また5条の突条26の上部を長手方向に連続させる突条30が設けられている。前記した5条の突条26には、それぞれ孔31が設けられている。濃混合ガス通過部3の外面板25には、濃混合ガス通過部3側に突出する突起(外部から見るとすり鉢状の凹部)33が5つ設けられている。突起33の頂部の位置は、前記した内面板23の5条の突条26の真裏の位置に一致する。

【0036】また外面板25には、6つの小突起39が設けられている。本実施形態の燃焼装置は、左右2つの濃混合ガス通過部3を有するが、小突起39は、左右の濃混合ガス通過部3で異なる位置に設けられている。

【0037】そして外面板25には、本発明の特徴的構成たる凹溝27が、平行、且つ等間隔に設けられている。凹溝27はいずれも同じ長さであり、縦方向、即ち空気及び混合ガスの流れに沿って、これらの流れ方向と平行に延びている。凹溝27の一端は、前記した突起33の外縁部近傍にあり、他端は、頂部34に開放されて

いる。前記した様に、濃混合ガス通過部3の頂部34には、補炎の炎孔35が一行に配置されているので、外面板25に設けられた凹溝27は、補炎の炎孔35の近傍にまで至っている。

【0038】濃混合ガス通過部3の内部構造に目を移すと、外面板25の突起33の頂面は、内面板23の5条の突条26の裏面と接し、他の部分では、外面板25と内面板23の間にはいずれも僅かな隙間がある。

【0039】本実施形態で採用する炎孔部材5は、一枚の板をプレス成形し、さらにそれを順次折り曲げて作られたものである。即ち本実施形態で採用する炎孔部材5は、短冊状の部材が互い違いの方向に折り曲げられ、全体として4角柱状をしたものである。炎孔部材5を折り曲げた時、各短冊に設けられたエンボス加工部は、凸部同士が当接し、各短冊間には、隙間が形成される。この隙間は、淡混合ガスを整流して通過させる働きをし、上端の開口は、主炎の炎孔として機能する。

【0040】次に、本実施形態のバーナ1の各部材同士の関係について説明する。本実施形態のバーナ1では、燃焼管本体2を中心として、左右に濃混合ガス通過部3が配置され、さらに燃焼管本体2の上部であって、濃混合ガス通過部3の間に炎孔部材5が装着されたものである。燃焼管本体2と濃混合ガス通過部3の位置関係は、濃混合ガス通過部3が燃焼管本体2の頂部22よりも突出した状態で並列に配置されている。言い換えれば燃焼管本体2の頂部22は、濃混合ガス通過部3の頂部34よりも下にあり、燃焼管本体2は、濃混合ガス通過部3によって挟まれた谷間にある。従って燃焼管本体2の頂部22には、濃混合ガス通過部3の内壁部23同士によって挟まれた空間が存在する。この空間は、混合室70として機能する。

【0041】燃焼管本体2と濃混合ガス通過部3が組み合った状態では、燃焼管本体2の放出部13に設けられた突出部15と、濃混合ガス通過部3の内面板23の突条26が密着されている。従って、突起以外の部分、より具体的には燃焼管本体2の平坦部18と、濃混合ガス通過部3の平坦部71の間には、空間が形成される。この空間は、淡混合ガス流路73として機能する。

【0042】また燃焼管本体2と濃混合ガス通過部3が組み合った状態では、図6の様に燃焼管本体2の孔16は、濃混合ガス通過部3の孔31と合致される。本実施形態では、燃焼管本体2の孔16にはバーリング加工が施されていて、孔16の周囲は立っているため、孔16の周囲は濃混合ガス通過部3の孔31と嵌合し、連通する。炎孔部材5は、濃混合ガス通過部3の内壁部23同士によって挟まれた空間であって、燃焼管本体2の頂部から少し離れた位置に位置決めされる。

【0043】そして図6の様に濃混合ガス通過部3の内面板23、外面板25および燃焼管本体2の突条26部分の三者がスポット溶接により一体的に接合されてい

る。

【0044】次に、バーナ1を使用した燃焼装置50の混合ガスの流れ及び、二次空気の流れについて説明する。本実施形態の燃焼装置50は、前記した様にバーナ1をケース4に並列に並べて配列したものである。そしてバーナ1の内部を濃混合ガス及び淡混合ガスが流れ、二次空気は、バーナ1同士によって形成される空隙37（図2）を流れる。最初に混合ガスの流れについて説明する。本実施形態のバーナ1では、燃焼管本体2の導入孔14に図示しない燃料ガスノズルが挿入される。ガスノズルの挿入状態は、通常のブンゼン式燃焼バーナと同様であり、導入孔14とガスノズルの間には隙間あるいは開口があり、燃焼管本体2には燃料ガスと共に空気が混入される。空気の燃料ガスに対する混合割合は、理論空気量の40%程度であり、燃料ガス濃度の高いものである。この濃混合ガスは、導入孔14から混合部11に至り、方向を変える際に2枚の金属板である正面板8および裏板9によって作られた気体流路の内壁面と当接して混合が促進される。

【0045】そして濃混合ガスは、混合部11から導通部12を経て放出部13へ入る。ここで本実施形態では、導通部12は、断面積が小さく作られており、細い流路であるため、混合部11のガスは、当該部分で絞られ、導通部12の長手方向の各位置から、ほぼ均等な割合で放出部13に入る。

【0046】放出部13に入った濃混合ガスは、孔16および孔20から放出される。以後の混合ガスの経路は、濃混合ガスの流れと淡混合ガスの経路に別れるので、別々に説明する。濃混合ガスの流れから説明すると、濃混合ガスは、放出部13の突出部15に設けられた孔16から濃混合ガス通過部3に入る。即ち前記したように、放出部13の孔16はバーリング加工がされており、バーリング加工部は濃混合ガス通過部3の突条26に設けられた孔31に挿入されており、燃焼管本体2の孔16と、濃混合ガス通過部3の孔31は連通している。そのため燃焼管本体2に設けられた孔の内、突出部15に設けられた孔16から放出される濃混合ガスは、全て濃混合ガス通過部3に入る。濃混合ガス通過部3に導入されるガスの量は、燃焼管本体2から放出される全ガス量の約30%である。

【0047】孔16、31を経て濃混合ガス通過部3に入った濃混合ガスは、濃混合ガス通過部3の外面板25に当たり、外面板25と内面板23の隙間によって形成される気体流路を上昇する。

【0048】そして濃混合ガスは、頂部34にある炎孔35から均一に外部に噴射される。濃混合ガス通過部3は、周囲が閉塞していて、空気が侵入することはないので、濃混合ガス通過部3を経由して炎孔35から噴射された混合ガスは、燃焼管本体2から放出された濃混合ガスそのものであり、燃料ガスの濃度が高い。

【0049】次に淡混合ガスの経路について説明する。前述の放出部13に入った濃混合ガスの内、平坦部18に設けられた孔20から放出された濃混合ガスは、図7の様に燃焼管本体2と濃混合ガス通過部3の間で構成される淡混合ガス流路73に放出されて上昇する。ここで淡混合ガス流路73は、図7の様に下部が開放されている。そのため孔20から放出された濃混合ガスには、下部の開口76から吸入された空気が混入され、淡混合ガスとなる。そして淡混合ガスは、混合室70に入る。そして淡混合ガスは、混合室70から均等に上昇し、炎孔部材5の溝内に入り、炎孔から外部に噴射される。従って炎孔部材5の大部分からは、淡混合ガスが均等に噴射される。

【0050】二次空気は、前記した様にバーナ1同士によって形成される空隙37（図2）を流れる。ここで本実施形態のバーナ1には、外面板25に小突起39が設けられている。そのため図2に示すように、複数のバーナ1を並列的に配置したとき、隣り合うバーナ1は小突起39によって最低限度の空隙37が確保される。また前記した様に、左右の濃混合ガス通過部3に設けられた小突起39は互いに位置が異なるため、図2の様に複数のバーナ1を並列的に配置したとき、小突起39同士が衝突することはない。

【0051】また特に本実施形態のバーナ1では、外面板25に凹溝27が設けられており、この凹溝27は二次空気の流れ方向と平行に延びている。そのため二次空気は、この凹溝27の中を流れることによっても炎孔35の近傍に至る。

【0052】本実施形態のバーナ1では、混合ガスは、それぞれ上記した経路を辿り、炎孔部材5の開口からは、淡混合ガスが噴射され、濃混合ガス通過部3の炎孔35からは、濃混合ガスが噴射される。そのため、淡混合ガスによって発生する主炎の周囲を濃混合ガスによって発生する補炎が包囲する。また二次空気は、バーナ1同士の空隙37を流路として供給される。ここで本実施形態のバーナ1では、外面板25に凹溝27が設けられており、この凹溝27は炎孔35側に開放されているので、凹溝27を経由しても二次空気が供給される。しかしながら、凹溝27を経由して供給された二次空気は、他の部位から供給された二次空気とは流速が異なる。そのため本実施形態のバーナ1では、図12の様に、補炎の炎孔35の近辺で二次空気の渦が発生し、補炎の基端部を保持する。そのため本実施形態のバーナ1は、補炎の安定性が高い。

【0053】従って本実施形態のバーナ1は、火炎のリフトを起こすことなく、燃料ガスを希薄な状態で燃焼させることができる効果があり、NO<sub>x</sub>の発生を減少させることができる。

【0054】本実施形態のバーナ1に着火し、時間が経過すると、バーナ1自体の温度が上昇し、流体流路を構

成する各金属板は熱膨張する。しかし本実施形態のバーナ1では、濃混合ガス通過部3は、外面板25に凹溝27が設けられており、さらに内面板23にも凹溝32が形成されている。そのため濃混合ガス通過部3は、全体として剛性が高く、熱膨張に耐える。また特に本実施形態では、凹溝27、32は、濃混合ガス通過部3に対して縦方向（短方向）に沿って設けられている。これに対して熱による変形の影響は、前記した様に横方向（長手方向）の伸びに起因する場合が多いが、本実施形態のバーナ1では、凹溝27、32によって横方向の伸びが吸収される。そのため本実施形態のバーナ1は、熱による変形を受けにくい。

【0055】加えて、本実施形態のバーナ1では、例えば熱変形によってバーナ1間の空隙37が狭くなっても、少なくとも凹溝27の部分だけは通気性が確保される。そのため最低限の冷却性能は確保され、変形はある程度の範囲で止まり、過度に進行しない。また本実施形態のバーナ1では、外面板25に凹溝27が設けられているので、外面板25の表面積が大きく、冷却効率が高い。そのため本実施形態のバーナ1は、熱による悪影響が少なく、安定して燃焼する。また本実施形態のバーナ1は、従来のものに比べて熱変形が小さく、着火の前後におけるバーナ1同士の空隙37の変化が小さい。そのため燃焼装置50を設計する段階で熱変形を小さく見積もることができ、変形に要する余裕を小さくして空隙37自体を小さくすることができる。そのため本実施形態の燃焼装置50は、従来のものに比べて外形を小さく設計することができる。なお本実施形態のバーナ1では、外面板25に凹溝27が設けられているので、濃混合ガス通過部3の容積が幾分小さい。そのため着火時に無駄に放出される燃料ガスの量が少ない点でも有効である。

【0056】以上説明した実施形態では、凹溝を濃混合ガス通過部3の内外面に設けたが、その作用効果は、外面側のそれが内面に比べて大きい。そのため凹溝を濃混合ガス通過部3の外面だけに設けてもよい。また先の実施形態では、外面に設けた凹溝27は、いずれも濃混合ガス通過部3の頂部34に開放されたものを例示したが、必ずしも頂部34に開放されたものである必要はない。即ち實際上、熱によってバーナ1が変形しても、隣り合うバーナ1同士が完全に密着してしまうことはなく、部分的に接するに過ぎない。凹溝27が頂部34に開放されていなくても、バーナ1の側面に凹溝27があれば、凹溝27によって接触部分がバイパスされ、通気性が確保される。また燃焼装置の大きさや送風機の発生圧力によっては、凹溝27が頂部34に開放すると二次空気が過多となる場合もある。従って、図10に示す様に、バーナ1の側面の中間部分で途切れた凹溝38のも有効である。この様に濃混合ガス通過部3の頂部まで至らない凹溝38は、濃混合ガス通過部3の剛性を発揮する角のライン53を傷つけないので、バーナ1の剛性を

向上させるという点では図9の様な頂部34に開放された凹溝27よりも優れる。

【0057】適正な通気性及び剛性の双方を勘案した構成として、図11、12に示すように、頂部34に開放された凹溝27と、中間部分で途切れた凹溝38の双方を配した構成も可能である。ここで図11は、中間部分で途切れた凹溝38と、頂部34に開放された凹溝27を交互に配した例を示すものであり、図12は、中間部分で途切れた凹溝38を二本と頂部34に開放された凹溝27を一組として配した例を示すものである。実際上は、図12の様な構成が採用される場合が多い。図12の様に、中間部分で途切れた凹溝38を複数本挟んで、頂部34に開放された凹溝27を設ける構成では、送風機の総風量が増加したとき、凹溝27に直近の補炎はリフト気味となるものの、その中間部の補炎は安定しているので、全体として補炎は安定する。

【0058】また補強のための凹溝は、図14のバーナ51の様に横方向に設けてもよい。図14に示すバーナ51では、凹溝52は、二次空気の流れ方向に対して垂直に交差する方向に設けられている。また凹溝52は、平行に二本設けられ、いずれも濃混合ガス通過部3を長手方向に横切る。凹溝52は、前記した凹溝27、38の様な、二次空気の流路を確保する作用はないが、濃混合ガス通過部3を補強する作用は、凹溝27、38よりも強い。もちろん、二次空気の流れ方向に対して平行な凹溝と、垂直方向の凹溝の双方を設けてもよい。

【0059】以上説明した実施形態では、いずれもバーナ1の外周部に凹溝を設ける構成を例示したが、凹溝に代わって、突条を設けても同様の作用効果が期待できる。

【0060】

【発明の効果】以上説明した様に、請求項1乃至6に記載した燃焼装置は、流路を形成する金属板に凹溝又は突条が設けたので、流路を構成する金属板は、凹溝又は突条によって補強され、変形が阻止される。そのため本発明の燃焼装置は、時間の経過による燃焼状態の変化が無く、常に安定した状態で燃焼することができる効果がある。

【0061】特に請求項1に記載の発明では、凹溝又は突条はガス通過部の空気流路に面した金属板に設けられており、且つ凹溝又は突条の方向は空気の流れと平行であるため、空気が凹溝又は突条を流れ、金属板を冷却する。そのため本発明の燃焼装置は、熱変形が少なく、安定して燃焼し、COやNO<sub>x</sub>の発生が少ない効果がある。

【0062】また請求項2に記載の燃焼装置は、濃淡燃焼方式を採用するものであり、NO<sub>x</sub>の発生が抑制される。加えて本発明の構成では、濃ガス通過部と淡ガス通過部の少なくともいずれかを形成する金属板に、凹溝又は突条が設けられているので、熱変形が少なく、安定し



て燃焼し、COやNO<sub>x</sub>の発生が少ない効果がある。

【0063】請求項3に記載の燃焼装置についても、濃淡燃焼方式を採用するものであり、NO<sub>x</sub>の発生が抑制される。また濃ガス通過部を形成する金属板に、凹溝又は突起が設けられている。そのため濃ガス通過部を構成する金属板は、凹溝又は突条によって補強され、変形が阻止され、安定して燃焼し、COやNO<sub>x</sub>の発生が少ない。

【0064】さらに請求項4に記載の燃焼装置では、隣接する空気流路又はガス流路の空気又はガスの流れ方向と略平行に凹溝又は突条が設けられている。そのため燃焼装置では、空気又はガスが前記した凹溝又は突条を流れ、金属板を冷却する。従って本発明の燃焼装置も、熱変形が少なく、安定して燃焼する。

【0065】さらに請求項5に記載の燃焼装置では、凹溝又は突条の一部又は全部は、炎孔の位置まで至っている。隣接する空気流路又はガス流路を流れる空気等が、確実に炎孔部にまで至る。そのため本発明の燃焼装置は、燃焼に要する二次空気等が確実に確保される効果がある。また炎孔の位置まで至っているものと、炎孔の位置まで至っていないものとを混在させた場合は、隣接する空気流路又はガス流路を流れる空気等を確実に炎孔部にまで至らしめる効果と、金属板の強度をより強化する効果を併せ持つ。

【0066】さらに請求項6に記載の燃焼装置では、流路を形成する金属板に、ガスの流れ方向に対して交差する方向に凹溝又は突条が設けられているので、金属板の変形をより効率よく阻止することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体的実施形態における燃焼装置の斜視図である。

【図2】図1の燃焼装置をケースに収納した場合の平面図である。

【図3】図1の燃焼装置の分解斜視図である。

【図4】燃焼管本体の正面図(b)と平面図(a)であ

る。

【図5】濃混合ガス通過部の正面図(b)と平面図(a)および背面図(c)である。

【図6】図1のC平面での断面図である。

【図7】図1のD平面での断面図である。

【図8】一方の濃混合ガス通過部と炎孔部材を外した状態での燃焼装置の斜視図である。

【図9】図1の燃焼装置の一部断面斜視図である。

【図10】本発明の他の実施形態の燃焼装置の一部断面斜視図である。

【図11】本発明の他の実施形態の燃焼装置の一部断面斜視図である。

【図12】本発明の他の実施形態の燃焼装置の一部断面斜視図である。

【図13】本発明の他の実施形態の燃焼装置の一部断面斜視図である。

【図14】従来技術における濃淡燃焼方式を採用するバーナの斜視図である。

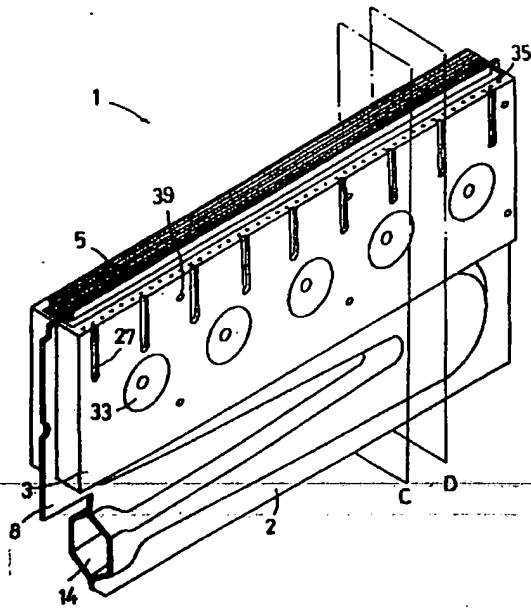
【図15】図14のバーナの分解斜視図である。

【図16】従来技術の燃焼装置の平面図であり、図14のバーナをケースに収納した状態を示す。

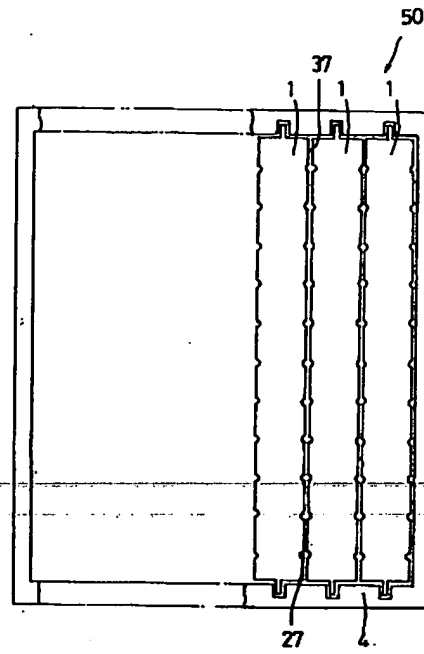
【符号の説明】

- 1 バーナ(燃焼装置)
- 2 燃焼管本体
- 3 濃混合ガス通過部
- 5 炎孔部材
- 23 内面板
- 25 外面板
- 27 凹溝
- 32 凹溝
- 35 炎孔
- 37 空隙
- 38 凹溝
- 50 燃焼装置

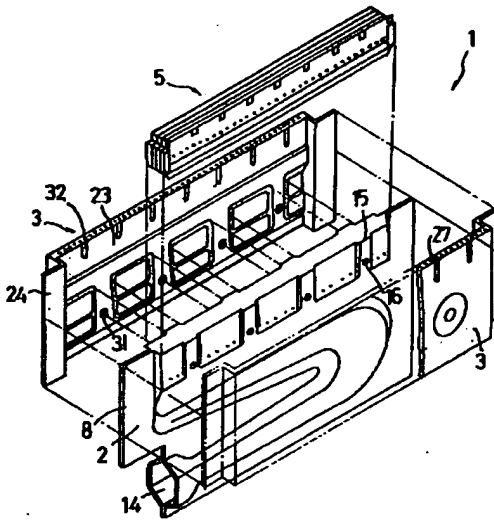
【図1】



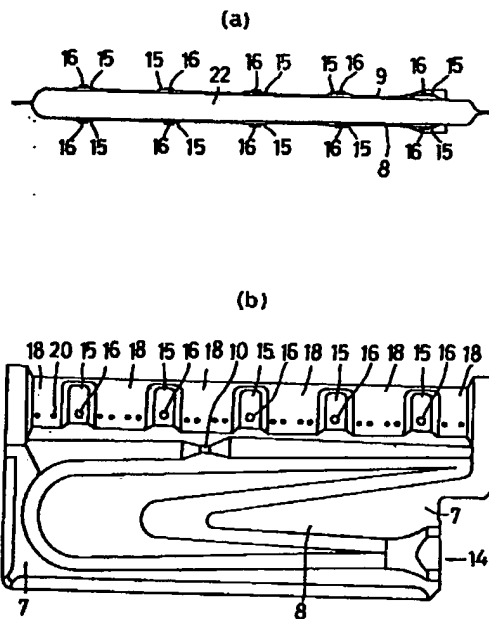
【図2】



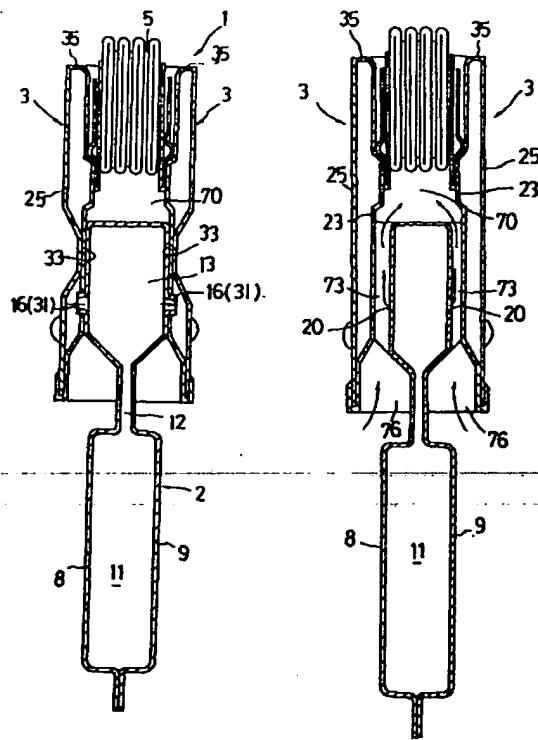
【図3】



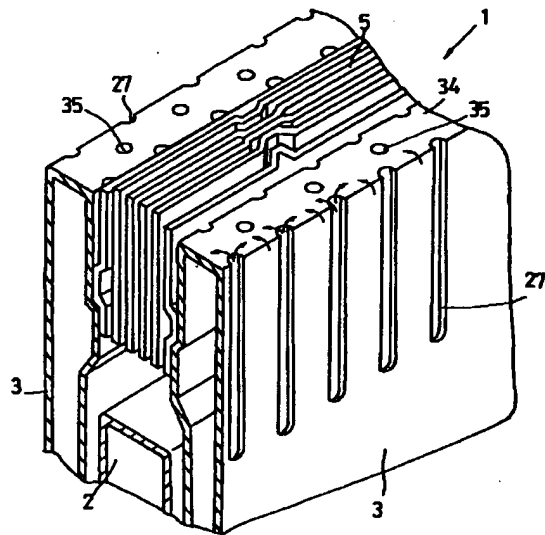
【図4】



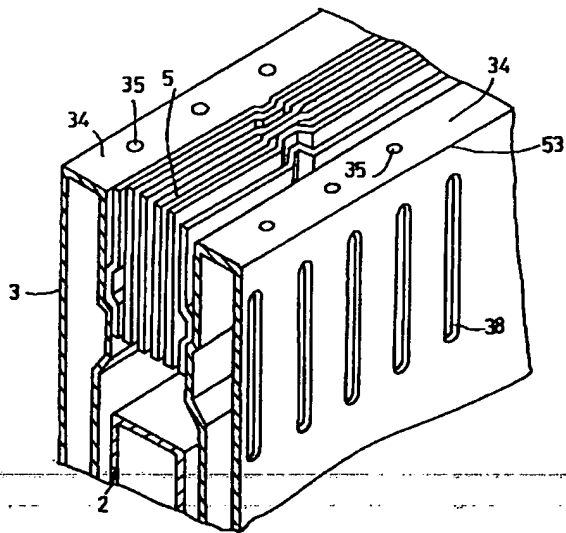
【図7】



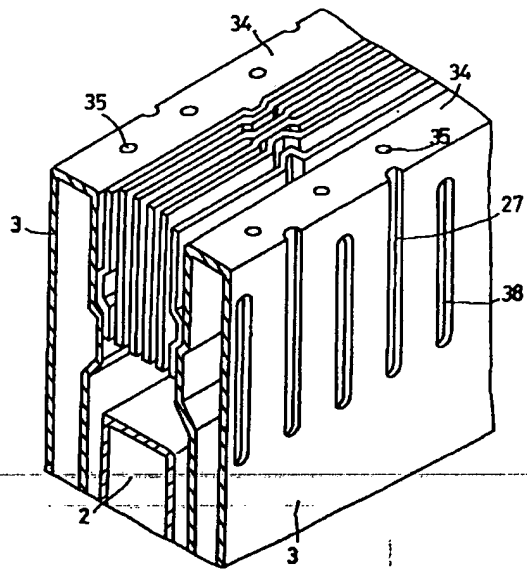
【图9】



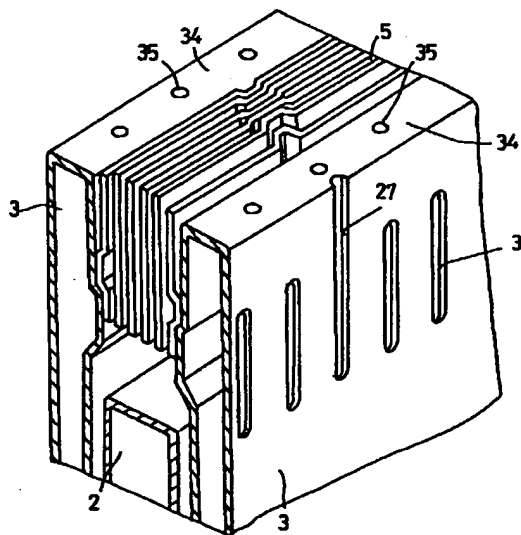
【図10】



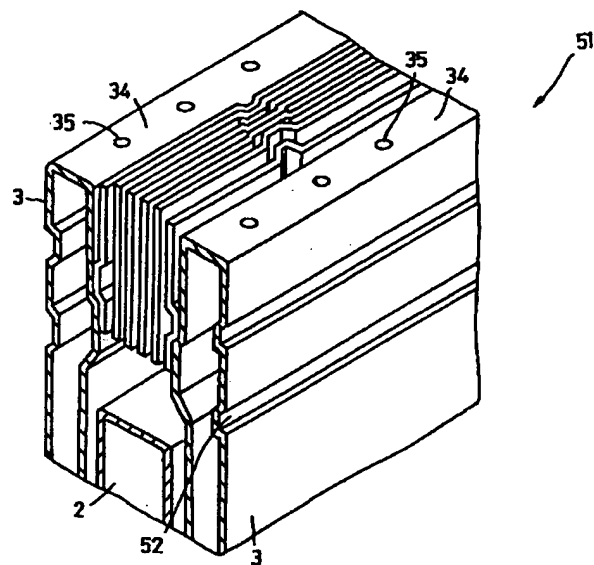
【図11】



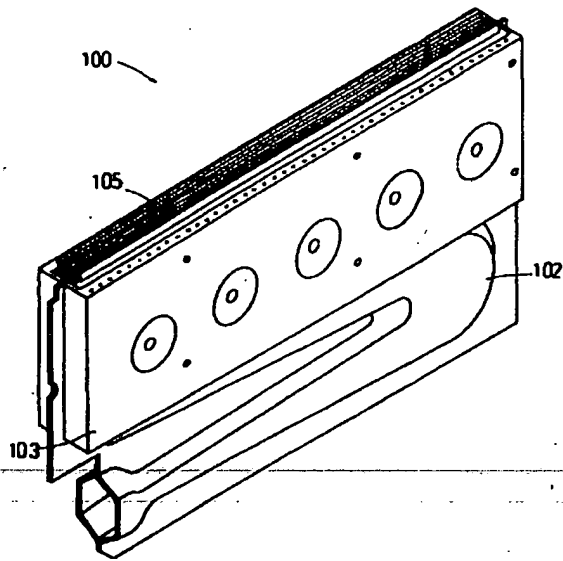
【図12】



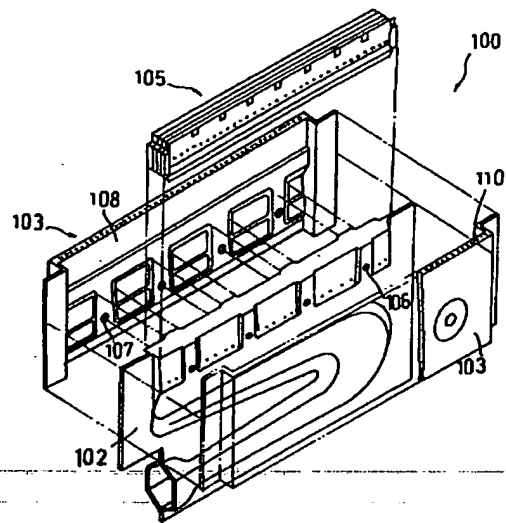
【図13】



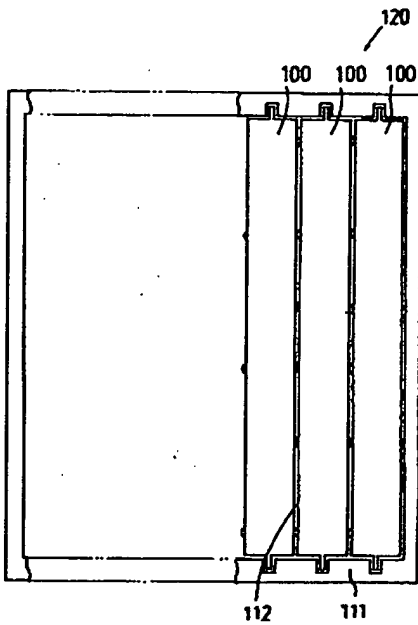
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 嶋津 政彦  
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会  
社ノーリツ内

(72)発明者 廣安 勝  
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会  
社ノーリツ内

Fターム(参考) 3K017 AA01 AA02 AA06 AB02 AB05  
AB07 AB10 AC03 AD13